


I hereby certify that this correspondence is being hand delivered to:  
Commissioner for Patents, 2011 South Clark Place, Room 1B03, Crystal  
Plaza 2, Arlington, Virginia, 22202, on the date shown below.

Dated: July 17, 2003 Signature:   
(Jeff McCuller)

Docket No.: 204552029400  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Masaaki KATOH et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: Not Yet Assigned

Filed: July 17, 2003

Examiner: Not Yet Assigned

For: LILGHT EMITTING DIODE LAMP AND  
LIGHT EMITTING DIODE DISPLAY UNIT

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

Commissioner for Patents  
2011 South Clark Place  
Room 1B03, Crystal Plaza 2  
Arlington, Virginia 22202

Sir:

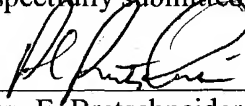
Applicants hereby claim priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior  
foreign applications filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-208352	July 17, 2002
Japan	2003-137618	May 15, 2003

In support of this claim, a certified copy of the each original foreign application is filed herewith.

Dated: July 17, 2003

Respectfully submitted,

By 

Barry E. Bretschneider

Registration No.: 28,055

MORRISON & FOERSTER LLP

1650 Tysons Blvd, Suite 300

McLean, Virginia 22102

(703) 760-7743

Attorneys for Applicant

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月17日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-208352

[ST.10/C]:

[JP2002-208352]

出 願 人

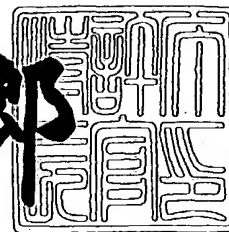
Applicant(s):

シャープ株式会社

2003年 6月 2日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3042757

【書類名】 特許願

【整理番号】 183722

【提出日】 平成14年 7月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 33/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 高杉 恵二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 加藤 正明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 瀬古 征弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 尾本 雅俊

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 宮田 正高

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062144

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

【識別番号】 100084146

【弁理士】

【氏名又は名称】 山崎 宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208766

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光ダイオードランプおよび発光ダイオード表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光ダイオードチップと、この発光ダイオードチップが出射する光が通過する凸レンズを有する発光ダイオードランプにおいて、

上記発光ダイオードチップの発光面もしくはこの発光面の延長面に直交し、かつ、上記発光面の中心を通らない平面に関して、上記凸レンズの一方の側の曲面は、上記凸レンズの他方の側の曲面が上記発光ダイオードチップからの出射光を屈折させるよりも上記発光ダイオードチップからの出射光をより大きく屈折させるような曲面であることを特徴とする発光ダイオードランプ。

【請求項2】 請求項1に記載の発光ダイオードランプにおいて、

上記発光面の中心を通らない平面は、上記発光ダイオードチップの発光面の延長面に直交し、上記発光ダイオードチップと交わらないことを特徴とする発光ダイオードランプ。

【請求項3】 請求項1に記載の発光ダイオードランプにおいて、

複数個の上記発光ダイオードチップを有し、この複数個の発光ダイオードチップは、一方向に配列されていることを特徴とする発光ダイオードランプ。

【請求項4】 請求項1に記載の発光ダイオードランプにおいて、

上記発光ダイオードチップは、上記発光ダイオードチップが出射する光のピーク波長以外の波長において光吸収帯を有する樹脂でモールドされており、この樹脂が上記凸レンズを構成していることを特徴とする発光ダイオードランプ。

【請求項5】 請求項1に記載の発光ダイオードランプにおいて、

上記発光ダイオードチップは、黒色表面処理がなされたリードフレームに装着されていることを特徴とする発光ダイオードランプ。

【請求項6】 請求項1に記載の発光ダイオードランプにおいて、

上記発光ダイオードチップの少なくとも一部の周りを囲む反射カップを備え、この反射カップの内周面は黒色表面処理がなされていることを特徴とする発光ダイオードランプ。

【請求項7】 請求項1に記載の発光ダイオードランプにおいて、

上記発光ダイオードチップを装着するリードフレームに、上記発光ダイオードチップの背後に位置する黒色の樹脂を装着したことを特徴とする発光ダイオードランプ。

【請求項 8】 請求項 1 に記載の発光ダイオードランプを備えた発光ダイオード表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、発光ダイオードランプおよび発光ダイオード表示装置に関し、例えば、屋外用の LED (発光ダイオード) 表示板等を使用され、交通情報等の道路情報表示または広告宣伝用の屋外表示や信号機等を使用されると好適な発光ダイオードランプおよび発光ダイオード表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、LED ランプとしては、図 10 に示すものがある。この LED ランプは、リードフレーム 101 に搭載された LED チップ 102 が樹脂モールドされて樹脂レンズ 103 内に埋め込まれている。この樹脂レンズ 103 は、LED チップ 102 の光出射方向に向かって凸に湾曲した曲面 103A を有している。

【0003】

図 10 に示す従来の LED ランプでは、例えば、屋外の LED 表示板として使用された場合、太陽の照射角度の浅い夕方や早朝において太陽光が直接 LED ランプの中に差し込み、点灯していない LED ランプがあたかも点灯しているように見える現象がある。この現象は、点灯している LED ランプと非点灯 LED ランプのコントラスト比を小さくしてしまうので、LED 表示板が見えにくくなることがある。この現象は、信号機の西日による誤認識に似たものであり、電光表示板等を構成する LED 表示板の表示品位を著しく低下させる。

【0004】

図 12 を参照して、上記従来の LED ランプにおける上記現象をより詳しく説明する。照射角度の浅い夕方や早朝における太陽光(例えば西日) 111a, 11

1bが、図12に示すように、樹脂レンズ103に入射すると、樹脂レンズ103の曲面103Aで屈折して、進行方向が入射点P101, P102での法線L101, L102に近づく。この屈折により、上記太陽光111a, 111bは、リードフレーム101の略LEDチップ102が搭載されている箇所に入射して反射し、略LEDチップ102の発光光に近い入射角で、樹脂レンズ103の曲面103Aに入射して屈折し、出射光軸J101に略平行に出射することとなる。これが、点灯していないLEDランプがあたかも点灯しているように見える現象である。

#### 【0005】

次に、図11に、今1つの従来例を示す。この従来例は、リードフレーム101にLEDランプ102が搭載された構造は前述の従来例と同様であるが、形状の異なる上下2つの曲面105A, 105Bを有するレンズ105を有する点が前述の従来例と異なる。この従来例のように、上下のレンズ曲面の曲率が大きく異なると、2つのレンズ曲面105A, 105Bの境界に光が集中し、正面にいびつな発光ピークができる。そのため、正面から見た場合と正面から少し視点を下方にずらして見た場合とで、みかけの発光強度が著しく異なることになり、表示品位の低下になっていた。

#### 【0006】

また、製造バラツキにより発光ダイオードチップとレンズの境界面の位置関係がずれると、前述の発光ピークの放射角度にバラツキが生じるため、特に縦横に発光ダイオードランプを多数個並べたLED表示板では、正面から見た時に表示むらが発生していた。

#### 【0007】

#### 【発明が解決しようとする課題】

上述のごとく、前者の従来例では、LED表示板の設置場所を考慮する必要があり、西日があたる場所では、設置できないか、または、LED表示板の表示面を下方に傾けて設置しなければならない。このため、特に、交通情報板などにおいては、本来の機能である交通安全に役立てるための表示に適用できない場合があった。



## 【0008】

また、後者の従来例のごとく、上下曲率の違うレンズを単に組み合わせるだけでは正面方向に表示むらが発生した。

## 【0009】

そこで、この発明の目的は、表示むらを招くことなく、光の照り返し等の外部からの入射光に起因する誤認識を防ぐことができる発光ダイオードランプおよび発光ダイオード表示装置を提供することにある。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明の発光ダイオードランプは、発光ダイオードチップと、この発光ダイオードチップが出射する光が通過する凸レンズを有する。上記発光ダイオードチップの発光面に直交し、かつ、上記発光面の中心を通らない平面に関して、上記凸レンズの一方の側の曲面は、上記凸レンズの他方の側の曲面が上記発光ダイオードチップからの出射光を屈折させるよりも上記発光ダイオードチップからの出射光をより大きく屈折させるような曲面である。

## 【0011】

この発明の発光ダイオードランプでは、上記凸レンズの一方の側の曲面は、他方の側の曲面とは異なる形状であり、上記発光ダイオードチップが出射する光を上記他方の側の曲面よりも強く屈折させる。上記凸レンズの他方の側の曲面に、浅い角度で入射する外光(西日等の太陽光で代表される)は屈折して上記発光ダイオードチップが搭載されている付近の箇所へ達し、この箇所へ反射して一方の側の曲面に内側から入射する。この一方の側の曲面に入射した外光は、上記一方の側の曲面で強く屈折して他方の側に向けて出射される。もしくは、上記外光が一方の側の曲面に入射する入射角が臨界角を超えていれば、上記外光は一方の側の曲面で全反射されて凸レンズの外に出射されない。上記一方の側の曲面は、上記発光ダイオードチップが出射する出射角が等しい出射光について、上記他方の側の曲面よりも大きく屈折させるのである。ここで、例えば、上記一方の側を上側、他方の側を下側とすることができる。

したがって、この発明によれば、外光が入射しても、この外光が正面に反射さ

れるのを回避でき、非点灯時に点灯しているように見えるといった誤認識を防ぐことができる。

## 【0012】

また、この発明では、上記一方の側の曲面と他方の側の曲面とは、上記発光面の中心を通らない平面に関して一方の側と他方の側にあるから、上記発光面の中心を通る平面に発光ダイオードチップの出射光が集中するのを防いで、正面にいびつな発光ピークができるのを防げる。したがって、正面からのわずかに視点がずれただけで発光強度が急減するような現象を回避できる。したがって、この発明によれば、表示むらを招くことなく、光の照り返し等の外部からの入射光に起因する誤認識を防ぐことができる。

## 【0013】

また、一実施形態の発光ダイオードランプは、上記発光面の中心を通らない平面は、上記発光ダイオードチップの発光面の延長面に直交し、上記発光ダイオードチップと交わらない。

## 【0014】

この実施形態では、上記発光面の中心を通る平面に、発光ダイオードチップの出射光が集中することをより確実に防ぎ、表示むらをさらに確実に防止して、表示品位を向上できる。

## 【0015】

また、一実施形態の発光ダイオードランプは、複数個の上記発光ダイオードチップを有し、この複数個の発光ダイオードチップは、一方向に配列されている。

## 【0016】

この実施形態の発光ダイオードランプでは、複数個の発光ダイオードチップが一方向に配列されているので、表示むらや誤認識を防ぎつつ、輝度を向上できる。また、この複数個の発光ダイオードチップを互いに異なる波長の光を出射するものとするので、多色発光ダイオードランプを実現できる。

## 【0017】

また、一実施形態の発光ダイオードランプでは、上記発光ダイオードチップは、上記発光ダイオードチップが出射する光のピーク波長以外の波長において光吸

収帯を持った樹脂でモールドされている。この樹脂が上記凸レンズを構成している。

【0018】

この実施形態の発光ダイオードランプでは、上記凸レンズを構成している樹脂は、上記発光ダイオードチップが出射する光の波長ピーク以外の波長において光吸収帯を持っている。したがって、不要な波長の光を減衰させることができ、表示品位を向上できる。

【0019】

また、一実施形態の発光ダイオードランプでは、上記発光ダイオードチップは、黒色表面処理がなされたリードフレームに装着されている。

【0020】

この実施形態の発光ダイオードランプでは、上記発光ダイオードチップは、黒色表面処理がなされたリードフレームに装着されている。したがって、外部から凸レンズ内に入射した外光が上記リードフレームで反射することを抑制でき、非点灯時に点灯していると誤認識することをより確実に防げる。

【0021】

また、一実施形態の発光ダイオードランプは、上記発光ダイオードチップの少なくとも一部の周りを囲む反射カップを備える。この反射カップの内周面は黒色表面処理がなされている。

【0022】

この実施形態の発光ダイオードランプでは、上記発光ダイオードチップの少なくとも一部の周りを囲む反射カップの内周面は黒色表面処理がなされている。この黒色表面処理がなされた反射カップの内周面は、外部から凸レンズ内に入射してきた外光の反射を抑え、外光が凸レンズから外部へ出射するのを抑える。したがって、非点灯時に点灯していると誤認識することをより確実に防ぐことができる。

【0023】

また、一実施形態の発光ダイオードランプでは、上記発光ダイオードチップを装着するリードフレームに、上記発光ダイオードチップの背後に位置する黒色の

樹脂を装着した。

【 0 0 2 4 】

この実施形態の発光ダイオードランプでは、上記発光ダイオードチップの背後に位置する黒色の樹脂を上記リードフレームに装着した。この黒色樹脂は上記発光ダイオードチップの背面をなすから、コントラストを向上できる。

【 0 0 2 5 】

また、一実施形態の発光ダイオード表示装置は、上記発光ダイオードランプを備えている。この実施形態の発光ダイオード表示装置では、表示むらを招くことなく、光の照り返し等の外部からの入射光に起因する誤認識を防ぐことができる。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、この発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

【 0 0 2 7 】

(第1の実施の形態)

図1に、この発明の発光ダイオードランプの第1実施形態を側方より見た様子を示す。この第1実施形態は、リードフレーム1のカップ状の搭載部1Aに発光ダイオードチップ2が搭載されている。この発光ダイオードチップ2および搭載部1Aは樹脂製の凸レンズ3内に埋め込まれている。この樹脂製の凸レンズ3は、発光ダイオードチップ2が発光光を出射する方向に凸形状の凸レンズをなし、一方の側の曲面の一例としての上側曲面5Aを含む上側部5と他方の側の曲面の一例としての下側曲面6Aを含む下側部6を有する。この発光ダイオードランプは、使用時において、上記発光ダイオードチップ2の発光面2Bに垂直な方向を前方向とし、上記発光面2Bに平行な方向を上下方向としている。使用時において、上側部5は上方向に位置し、下側部6は下方向に位置する。

【 0 0 2 8 】

この上側部5と下側部6の境界面S1は、上記発光ダイオードチップ2の発光面2Bの延長面に直交し、かつ、上記発光面2Bの中心を通らない平面であり、発光ダイオードチップ2の出射光軸J1よりも距離D1だけ上に位置している。

この境界面S1は発光ダイオードチップ2の上側端面2Aの延長面より上方にある。また、この樹脂製の凸レンズ3では、その上側部5の上側曲面5Aと上記境界面S1とがなす角が上記下側部6の下側曲面6Aと境界面S1とがなす角よりも小さくなっている。すなわち、この上側曲面5Aは、上記下側曲面6Aとは異なる形状であり、発光ダイオードチップ2が出射する光を、下側曲面6Aよりも強く屈折させるような形状になっている。すなわち、凸レンズ3は上下非対称のレンズ曲率を持っている。

## 【0029】

この第1実施形態において、使用時には、樹脂製の凸レンズ3に対する照射角度の浅い夕方や早朝における太陽光(例えば西日)11a, 11bが樹脂製の凸レンズ3の下側部6の下側曲面6Aの入射点P1, P2に入射する様子を、図2に示す。なお、図2では、発光ダイオードチップ2を省略している。この場合、太陽光11aは、樹脂製の凸レンズ3の下側部6の下側曲面6Aで屈折して、入射点P1から搭載部1Aの中央部1A-1に入射する。この搭載部1Aの中央部1A-1は、発光ダイオードチップ2の上下方向の中心である出射光軸J1と交わる部分である。この搭載部1Aの中央部1A-1に入射した太陽光11aは、この中央部1A-1で反射して、樹脂製の凸レンズ3の下側部6の下側曲面6Aの上端部6A-1から出射光軸J1に略平行に出射する。この上端部6A-1は出射光軸J1よりも境界面S1に近い。つまり、上端部6A-1は出射光軸J1よりも上に位置している。

## 【0030】

一方、上記太陽光11aよりも下側曲面6Aの下側の入射点P2に入射した太陽光11bは、下側曲面6Aで屈折してリードフレーム1の搭載部1Aにおける中央部1A-1よりも下側の部分1A-2に入射する。この太陽光11bの部分1A-2への入射角は、太陽光11aの中央部1A-1への入射角よりも大きい。その理由は、太陽光11bが下側曲面6Aに入射する角度が、太陽光11aが下側曲面6Aに入射する角度よりも大きいため、太陽光11bは、下側曲面6Aにおいて、太陽光11aよりも大きく屈折するからである。

## 【0031】

したがって、太陽光 11b は、搭載部 1A の部分 1A-2 において、太陽光 11a よりも大きな角度で反射する。これにより、太陽光 11b は、上側部 5 の上側曲面 5A に入射する。この上側曲面 5A への太陽光 11b の入射角  $\theta_1$  は臨界角  $\theta_{cr}$  を越えているので、太陽光 11b は上側曲面 5A で全反射して上側曲面 5A から外部に出られない。この臨界角  $\theta_{cr}$  は、外部の空気の屈折率  $m_1$  とし、樹脂製の凸レンズ 3 をなす樹脂の屈折率を  $m_2$  とすると、次式(1)で算出される。この臨界角  $\theta_{cr}$  は、この第 1 実施形態では、例えば、 $41^\circ$  であった。

【0032】

$$\theta_{cr} = \sin^{-1}(m_1/m_2) \quad \dots\dots (1)$$

この第 1 実施形態では、上側部 5 の上側曲面 5A は、下側部 6 の下側曲面 6A に比べて、発光ダイオードチップ 2 が出射する光をより強く屈折する曲面になっている。このため、上述の太陽光 11b のように、外部から樹脂製の凸レンズ 3 の下側曲面 6A に入射して、発光ダイオードチップ 2 の付近で反射した外光は、上側曲面 5A によって、上述のように全反射されて樹脂製の凸レンズ 3 から外に出ない。もしくは、上記外光は上側曲面 5A によって下方に向かうように屈折される。したがって、上記樹脂製の凸レンズ 3 を有する発光ダイオードチップ 2 によれば、西日等の外部からの入射光に起因して、非点灯の発光ダイオードチップが点灯しているように見えるといった誤認識を防ぐことができる。

【0033】

また、この第 1 実施形態では、樹脂製の凸レンズ 3 の上側部 5 と下側部 6 との境界面 S1 が発光ダイオードチップ 2 の出射光軸 J1 よりも上方に位置しているので、上記境界面 S1 に発光ダイオードチップ 2 の出射光が集中するのを防いで、正面にいびつな発光ピークができるのを防げる。したがって、正面からのわずかに視点がずれただけで発光強度が急減するような現象を回避できる。

【0034】

したがって、この第 1 実施形態では、表示むらを招くことなく、光の照り返し等の外部からの入射光に起因する誤認識を防ぐことができる。

【0035】

(第 2 の実施の形態)

次に、図3に、この発明の発光ダイオードランプの第2実施形態を正面から見た様子を示す。この第2実施形態は、リードフレーム21の搭載部21Aに2個の発光ダイオードチップ22,23が搭載されている。この2個の発光ダイオードチップ22,23は、それぞれ、接続ワイヤ27,28でもって、リードフレーム21の両脇の電極リード25,26に接続されている。

## 【0036】

この搭載部21A、2個の発光ダイオードチップ22,23および電極リード25,26は、樹脂製の凸レンズ24内に埋め込まれている。この凸レンズ24は、2個の発光ダイオードチップ22,23の光出射方向に向かって凸の形状になっている。また、この凸レンズ24は、境界面S2で境を接する上側部31と下側部32からなる。この境界面S2は、発光ダイオードチップ22,23の発光面22B,23Bの延長面に直交し、かつ、上記発光ダイオードチップ22,23と交わらない平面である。この発光ダイオードランプは、使用時において、上記発光ダイオードチップ22,23の発光面22B,23Bに垂直な方向を前方向とし、上記発光面22Bに平行な方向を上下方向としている。使用時において、上側部31は上方向に位置し、下側部32は下方向に位置する。この上側部31は、一方の側の面としての上側曲面31Aを有し、下側部32は他方の側の面としての下側曲面32Aを有する。また、上記境界面S2は、上記2個の発光ダイオードチップ22,23の上下方向の中心となる出射光軸を通る光軸平面S3に平行であり、この光軸平面S3と上記境界面S2とは距離D2だけ離れている。図3に示すように、境界面S2は、搭載部21Aの発光ダイオードチップ22,23よりも上方に位置している。この発光ダイオードチップ22,23は、上記境界面S2と平行な左右方向に配列されている。

## 【0037】

上記凸レンズ24の上側部31は、直交平面S5において上下方向の厚さが最大になっている肉厚最大部30を有している。この直交平面S5は、上記光軸平面S3における発光ダイオードチップ22と23の間の中心軸J2を通り、かつ、光軸平面S3と直交している。また、上記凸レンズ24の下側部32も上記直交平面S5において上下方向の厚さが最大になっている肉厚最大部33を有して

いる。

#### 【0038】

この凸レンズ24は、上側部31の上側曲面31Aは、発光ダイオードチップ22,23の出射光を、下側部32の下側曲面32Aよりも一層強く屈折させて凸レンズ24から出射させる曲面になっている。したがって、この第2実施形態によれば、使用時に、上記第1実施形態と同様に、西日等の外部からの入射光に起因して、非点灯の発光ダイオードチップが点灯しているように見えるといった誤認識を防ぐことができる。また、凸レンズ24の上側部31と下側部32との境界面S2は光軸平面S3よりも距離D2だけ上方にあり、発光ダイオードチップ22,23よりも上方に位置している。したがって、この第2実施形態によれば、境界面S2に発光ダイオードチップ22,23の出射光が集中するのを防いで、正面にいびつな発光ピークができるのを防げる。したがって、正面からわずかに視点がずれただけで発光強度が急減するような現象を回避できる。したがって、この第2実施形態では、表示むらを招くことなく、光の照り返し等の外部からの入射光に起因する誤認識を防ぐことができる。

#### 【0039】

さらに、この第2実施形態では、たとえば、発光ダイオードチップ22を赤色発光ダイオードとし、発光ダイオードチップ23を緑色発光ダイオードとすることで、多色点灯の発光ダイオードランプを実現できる。なお、発光ダイオードチップ22と23の点灯色の組合わせは、赤色と緑色の組合わせに限らないのは勿論で、赤色と青色の組合わせや黄色と緑色の組合わせ等も可能である。また、上記2つの発光ダイオードチップ22,23を同色とした場合には、輝度を向上できる。なお、この第2実施形態では、2個の発光ダイオードチップを備えたが、2個以上の発光ダイオードチップを備えてもよい。

#### 【0040】

##### (第3の実施の形態)

次に、図4に、この発明の発光ダイオードランプの第3実施形態を正面から見た様子を示す。この第3実施形態は、リードフレーム41の搭載面41Aに発光ダイオードチップ42が搭載されており、この発光ダイオードチップ42は接続



ワイヤ48で電極リード46に接続されている。

【0041】

このリードフレーム41,発光ダイオードチップ42および電極リード46は、樹脂製の凸レンズ44内に埋め込まれている。この凸レンズ44は、発光ダイオードチップ42の光出射方向(紙面に垂直な手前方向)に向かって凸形状になっている。また、この凸レンズ44は、樹脂製の本体部55上に載置されている。この本体部55の両側面には、プリント配線板(図示せず)との接続用端子56, 57が配置されている。この接続用端子56は、上記リードフレーム41に電氣的に接続されており、接続用端子57は上記電極リード46に電氣的に接続されている。

【0042】

この発光ダイオードランプは、使用時において、上記発光ダイオードチップ42の発光面42Bに垂直な方向を前方向とし、上記発光面42Bに平行な方向を上下方向とする。上記凸レンズ41は、上記上下方向における上側部51と下側部52からなり、この上側部51と下側部52は境界面S11で境を接している。この境界面S11は、上記発光ダイオードチップ42の発光面42Bの延長面に直交し、かつ、上記発光ダイオードチップ42と交わらない平面である。

上側部51は、一方の側の曲面としての上側曲面51Aを有し、下側部52は他方の側の曲面としての下側曲面52Aを有する。また、上記発光ダイオードチップ42の光出射面の上下方向の中心を通る光軸平面S12は、上記境界面S11に平行になっており、この光軸平面S12と境界面S11とは寸法D3だけ離隔している。

【0043】

上記上側部51の上側曲面51Aは、下側部52の下側曲面52Aに比べて、発光ダイオードチップ42が出射する光をより強く屈折する曲面になっている。

【0044】

したがって、発光ダイオードチップ42の発光光が上側曲面51Aに入射する入射角 $\theta_{i1}$ を、発光光が上側曲面51Aから出射する出射角 $\theta_{o1}$ から減算した角度 $(\theta_{o1} - \theta_{i1}) = \Delta\theta_1$ とし、発光ダイオードチップ42の発光光が下側曲

面52Aに入射する入射角 $\theta i2$ を発光光が下側曲面52Aから出射する出射角 $\theta o2$ から減算した角度 $(\theta o2 - \theta i2) = \Delta\theta2$ とすると、 $\Delta\theta1$ が $\Delta\theta2$ より大きくなる。

## 【0045】

したがって、この第3実施形態によれば、上記第1実施形態と同様に、使用時において、西日等の外部からの入射光に起因して、非点灯の発光ダイオードチップ42が点灯しているように見えるといった誤認識を防ぐことができる。また、凸レンズ44の上側部51と下側部52との境界面S11は光軸平面S12よりも寸法D3だけ上方にあり、発光ダイオードチップ42よりも上方に位置している。したがって、この第3実施形態によれば、境界面S11に発光ダイオードチップ42の出射光が集中するのを防いで、正面にいびつな発光ピークができるのを防げる。したがって、正面からのわずかに視点がずれただけで発光強度が急減するような現象を回避できる。したがって、この第3実施形態では、表示むらを招くことなく、光の照り返し等の外部からの入射光に起因する誤認識を防ぐことができる。

## 【0046】

なお、この第3実施形態は、樹脂製の本体部55の上面上に発光ダイオードチップ42を埋め込んだ樹脂製の凸レンズ44を実装して、表面実装型の発光ダイオードランプとしたが、樹脂製の本体部55内に凸レンズ44を内蔵するタイプの発光ダイオードランプであってもよい。また、上記樹脂製の凸レンズ44が上記本体部55の上面を貫通するタイプの発光ダイオードランプであってもよい。

## 【0047】

## (第4の実施の形態)

次に、図5に、第4の実施形態を示す。この第4実施形態は、前述の第2実施形態において、樹脂製の凸レンズ24をエポキシ樹脂製の凸レンズとし、かつ、このエポキシ樹脂を、特定波長(例えば緑色に相当する波長および赤色に相当する波長)の光を透過し、この特定波長以外の波長の光を減衰させるような顔料を混合させたものとした。この場合、たとえば、発光ダイオードチップ22を赤色発光とし、発光ダイオードチップ23を緑色発光とした場合に、実用上不要な光

の放射を減衰させることが可能となり、表示品位をさらに向上させることができる。

## 【0048】

なお、凸レンズ24をなすエポキシ樹脂に、緑色に相当する波長と赤色に相当する波長以外に光吸収帯をもった顔料を混合してもよい。この場合には、上記エポキシ樹脂で緑色と赤色以外の不要な波長の光を吸収して減衰させることができるから、表示品位を向上させることができる。また、上記凸レンズ24を構成するのはエポキシ樹脂以外の樹脂としてもよい。また、上記顔料は上記樹脂に混合できない場合は、凸レンズ24の表面に塗布してもよい。さらには、上記顔料を混合したカバーで凸レンズ24の表面を覆うようにしてもよい。

## 【0049】

## (第5の実施の形態)

次に、図6に、第5の実施形態を示す。この第5実施形態は、図3の第2実施形態のリードフレーム21、電極リード25、26に替えて、リードフレーム62、電極リード63、61を備えた点だけが、前述の第2実施形態と異なる。

## 【0050】

この第5実施形態では、上記リードフレーム62の搭載面62Aに黒色表面処理を行うことにより、この搭載面62Aの光の反射率を80%以下にした。また、電極リード63、61の表面63A、61Aに黒色表面処理を行うことにより、この表面63A、61Aの光の反射率を80%以下にした。上記搭載面62Aに発光ダイオードチップ22、23が搭載されており、この発光ダイオードチップ22は接続ワイヤ27で電極リード63の表面63Aに接続されている。また、発光ダイオードチップ23は接続ワイヤ28で電極リード61の表面61Aに接続されている。

## 【0051】

この第5実施形態では、リードフレーム62の搭載面62Aの光の反射率を80%以下にし、かつ、電極リード63、61の表面63A、61Aの光の反射率を80%以下にしたから、外部から凸レンズ24内に入射した外光が上記搭載面62A、表面63A、61Aで反射することを抑えることができる。したがって、凸

レンズ24内に入射した外光が凸レンズ24外に出射することを抑制でき、非点灯時に点灯していると誤認識することをより確実に防ぐことができる。なお、この第5実施形態では、黒色表面処理によって、リードフレーム62の搭載面62Aおよび電極リード63,61の表面63A,61Aの反射率を80%以下にした。なぜなら、反射率が80%を越えると反射抑制効果が不足するからである。

## 【0052】

## (第6の実施の形態)

次に、図7に、この発明の発光ダイオードランプの第6実施形態を示す。この第6実施形態は、図6の第5実施形態において、リードフレーム62,電極リード63,61の搭載面62A,表面63A,61Aから光出射方向と逆の方向に所定の寸法だけ後退した位置において、凸レンズ24の底面24Cを貫通して凸レンズ24の内部から外部に延在している黒色樹脂71を備えた点だけが、前述の第5実施形態と異なる。

## 【0053】

この黒色樹脂71は、凸レンズ24の底面24Cの内部および外部において、上記リードフレーム62の首部62A,電極リード63の屈曲部63A,電極リード61の屈曲部61Aの周囲を囲むように埋め込んでいる。この黒色樹脂71は全体として略立方体形状をしている。

## 【0054】

この第6実施形態では、上記黒色樹脂71の黒色の前面71Aが、上記リードフレーム62の搭載面62A,電極リード63の表面63A,電極リード61の表面61Aの背面をなす。したがって、この第6実施形態によれば、コントラストを向上させることができる。

## 【0055】

## (第7の実施の形態)

次に、図8に、この発明の発光ダイオードランプの第7実施形態を示す。この第7実施形態は、リードフレーム81の搭載面81Aに発光ダイオードチップ82が搭載されており、この発光ダイオードチップ82は接続ワイヤ88で電極リード96に接続されている。この電極リード96は樹脂製本体85の底面から側

面に亘って屈曲して延在している。

【0056】

この発光ダイオードチップ82は樹脂製の凸レンズ84内に埋め込まれている。この凸レンズ84は、発光ダイオードチップ82の光出射方向に向かって凸形状になっている。この発光ダイオードランプは、使用状態において、上記発光ダイオードチップ82の発光面82Aに垂直な方向を前方向とし、上記発光面に平行な方向を上下方向とする。図9に断面を示すように、この凸レンズ84は、上記上下方向における上側部91と下側部92からなり、この上側部91と下側部92は境界面S51で境を接している。この境界面S51は、上記発光ダイオードチップ82の発光面82Aの延長面に直交し、かつ、上記発光ダイオードチップ82と交わらない平面である。この境界面S51は、発光ダイオードチップ82の中心軸S52から上方に距離D5だけ離隔しており、かつ、発光ダイオードチップ82から上方に離隔している。また、この凸レンズ84の上側部91が有する一方の側の曲面としての上側曲面91Aは、下側部92が有する他方の側の曲面としての下側曲面92Aに比べて、発光ダイオードチップ82が出射する光をより強く屈折させるような曲面形状になっている。したがって、この第7実施形態によれば、前記第1～第6実施形態と同様に、使用時において、西日等の外部からの入射光に起因して、非点灯の発光ダイオードチップ82が点灯しているように見えるといった誤認識を防ぐことができる。また、凸レンズ84の上側部91と下側部92との境界面S51は中心軸S52よりも寸法D5だけ上方にあり、発光ダイオードチップ82よりも上方に位置している。したがって、この第7実施形態によれば、境界面S51に発光ダイオードチップ82の出射光が集中するのを防いで、正面にいびつな発光ピークができるのを防げる。

【0057】

また、この第7実施形態では、図9に示すように、樹脂製本体85のすり鉢状の窪み95の底面95Aに上記発光ダイオードチップ82が配置されており、この窪み95の反射カップをなす周壁面97は黒色の表面処理がなされて光の反射率が80%以下になっている。また、この反射カップをなす反射率80%以下の周壁面97は、発光ダイオードチップ82の光出射方向に向かって拡径して末広

がり形状になっている。この黒色の周壁面97は、外部から凸レンズ84内に入射してきた外光の反射を抑え、外光が凸レンズ84から外部へ出射するのを抑える。したがって、非点灯時に点灯していると誤認識することをより確実に防ぐことができる。なお、この第7実施形態では、黒色表面処理によって、周壁面97の反射率を80%以下にした。なぜなら、反射率が80%を越えると反射抑制効果が不足するからである。

## 【0058】

尚、上記第1～第7実施形態のような発光ダイオードランプを縦横に配列して、絵柄、記号、文字等の情報を表示する発光ダイオード表示装置を実現でき、この発光ダイオード表示装置によれば、表示むらを抑制して表示品位が高く、かつ、外光に起因する誤認識を抑えることができる。

## 【0059】

## 【発明の効果】

以上より明らかなように、この発明の発光ダイオードランプでは、凸レンズの一方の側の曲面は、他方の側の曲面とは異なる形状であり、発光ダイオードチップが出射する光を上記他方の側の曲面よりも強く屈折させる。上記凸レンズの他方の側の曲面に、浅い角度で入射する外光(西日等の太陽光で代表される)は屈折して上記発光ダイオードチップが搭載されている付近の箇所に達し、この箇所でも反射して一方の側の曲面に内側から入射する。この一方の側の曲面に入射した外光は、上記一方の側の曲面で強く屈折して下方に向けて出射される。もしくは、上記外光が一方の側の曲面に入射する入射角が臨界角を超えていれば、上記外光は一方の側の曲面で全反射されて凸レンズの外に出射されない。したがって、この発明によれば、外光が入射しても、この外光が正面に反射されるのを回避でき、非点灯時に点灯しているように見えるといった誤認識を防ぐことができる。

## 【0060】

また、この発明では、上記一方の側の曲面と他方の側の曲面とは、上記発光ダイオードチップの発光面の中心を通らない平面に関して一方の側と他方の側にあるから、上記発光面の中心を通る平面に発光ダイオードチップの出射光が集中するのを防いで、正面にいびつな発光ピークができるのを防げる。したがって、正

面からのわずかに視点がずれただけで発光強度が急減するような現象を回避できる。したがって、この発明によれば、表示むらを招くことなく、光の照り返し等の外部からの入射光に起因する誤認識を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の発光ダイオードランプの第 1 実施形態を側方から見た様子を示す図である。

【図 2】 上記第 1 実施形態において外光が屈折、反射する様子を示す図である。

【図 3】 この発明の発光ダイオードランプの第 2 実施形態を正面から見た様子を示す図である。

【図 4】 この発明の発光ダイオードランプの第 3 実施形態を正面から見た様子を示す図である。

【図 5】 この発明の発光ダイオードランプの第 4 実施形態の斜視図である。

【図 6】 この発明の発光ダイオードランプの第 5 実施形態の斜視図である。

【図 7】 この発明の発光ダイオードランプの第 6 実施形態の斜視図である。

【図 8】 この発明の発光ダイオードランプの第 7 実施形態の斜視図である。

【図 9】 上記第 7 実施形態の断面図である。

【図 1 0】 従来の発光ダイオードランプの側面図である。

【図 1 1】 従来の今 1 つの発光ダイオードランプの側面図である。

【図 1 2】 図 1 0 の従来の発光ダイオードランプにおいて外光が屈折、反射する様子を示す図である。

【符号の説明】

1, 2 1, 4 1, 6 2, 8 1 … リードフレーム、1 A, 2 1 A … 搭載部、  
4 1 A, 6 2 A, 8 1 A … 搭載面、1 A-1 … 中央部、1 A-2 … 下側の部分、  
2, 2 2, 2 3, 4 2, 8 2 … 発光ダイオードチップ、

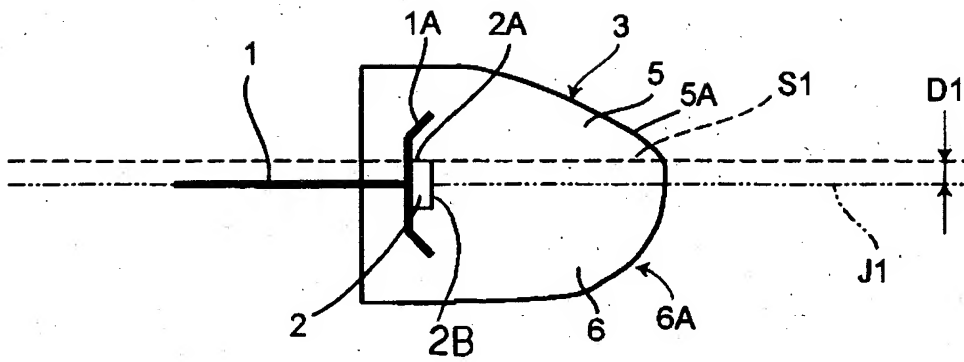
2 B, 2 2 B, 2 3 B, 4 2 B, 8 2 A…発光面、  
3, 2 4, 4 4, 8 4…凸レンズ、5, 3 1, 5 1, 9 1…上側部、  
5 A, 3 1 A, 5 1 A…上側曲面、6, 3 2, 5 2, 9 2…下側部、  
6 A, 3 2 A, 5 2 A…下側曲面、6 A-1…上端部、  
S 1, S 2, S 5 1…境界面、S 3…光軸平面、S 5…直交平面、  
D 1, D 2…距離、1 1 a, 1 1 b…太陽光、P 1, P 2…入射点、  
J 1…出射光軸、J 2…中心軸、 $\theta$  1…入射角、 $\theta$  c r…臨界角、  
2 5, 2 6, 6 3, 6 1…電極リード、5 5…樹脂製の本体部、  
5 6, 5 7…接続用端子、7 1…黒色樹脂、8 5…樹脂製本体、  
9 5…窪み、9 7…周壁面。



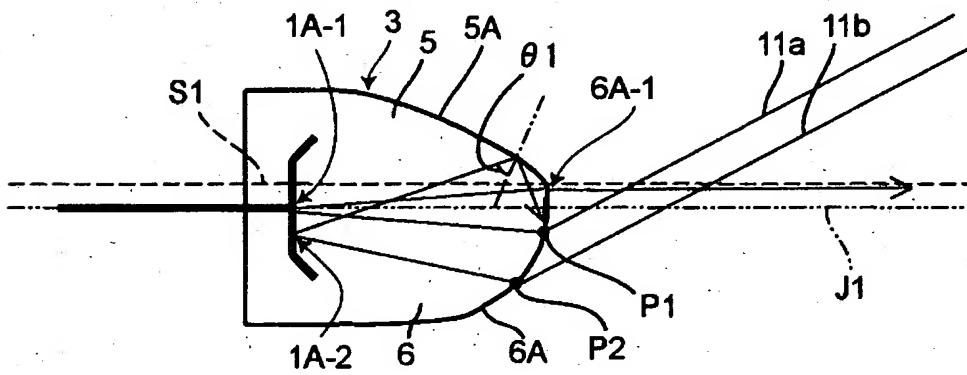
【書類名】

図面

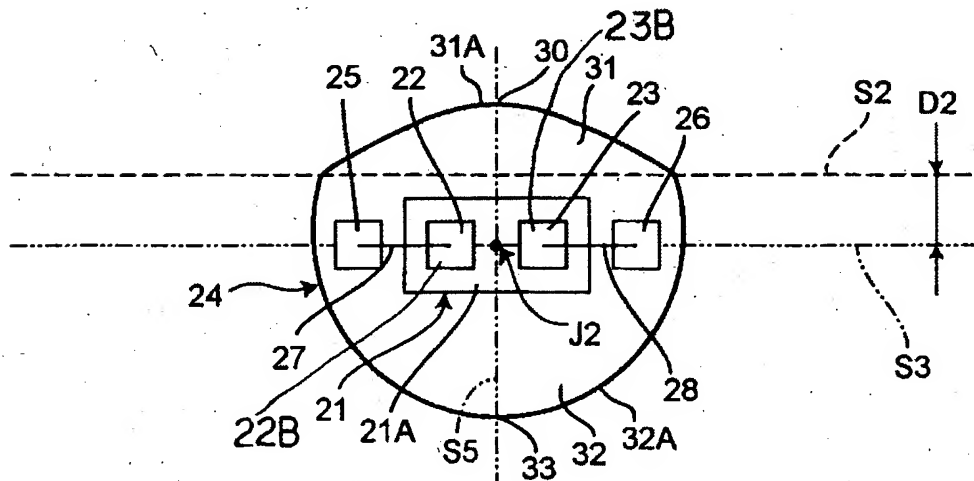
【図 1】



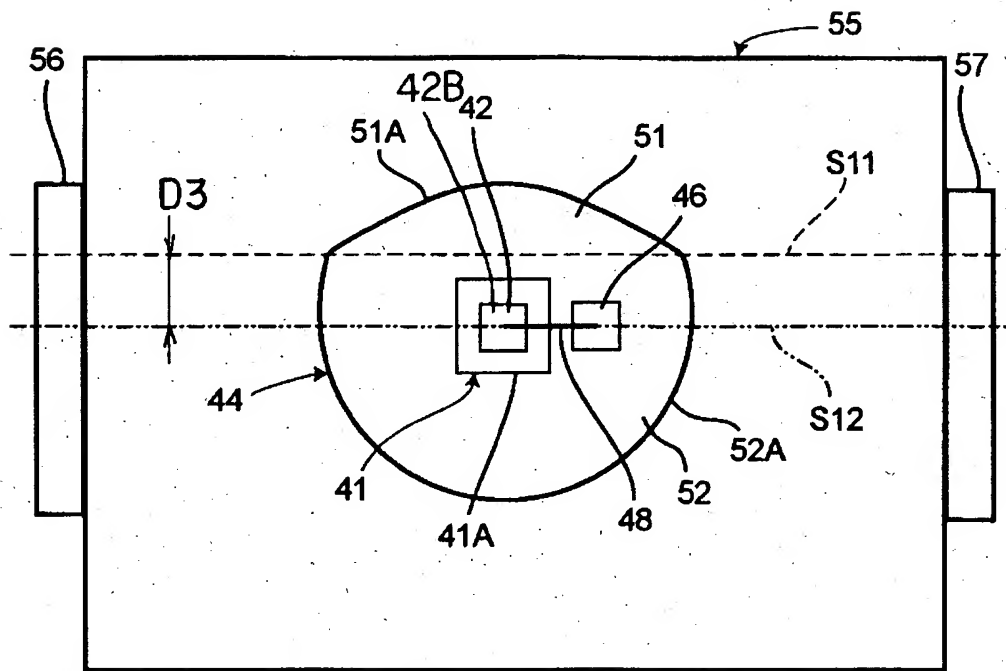
【図 2】



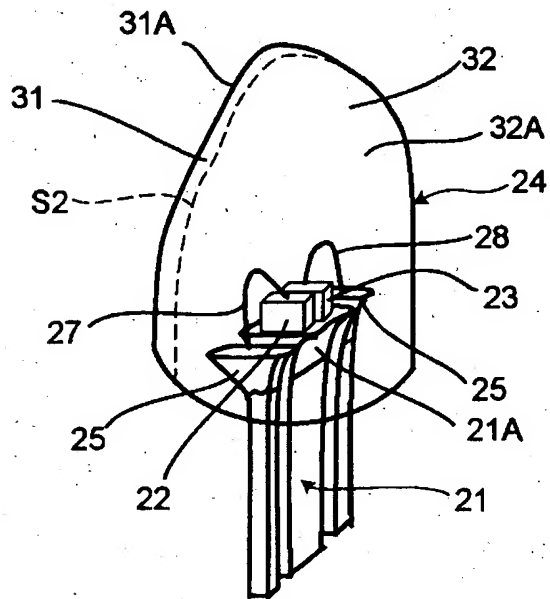
【図 3】



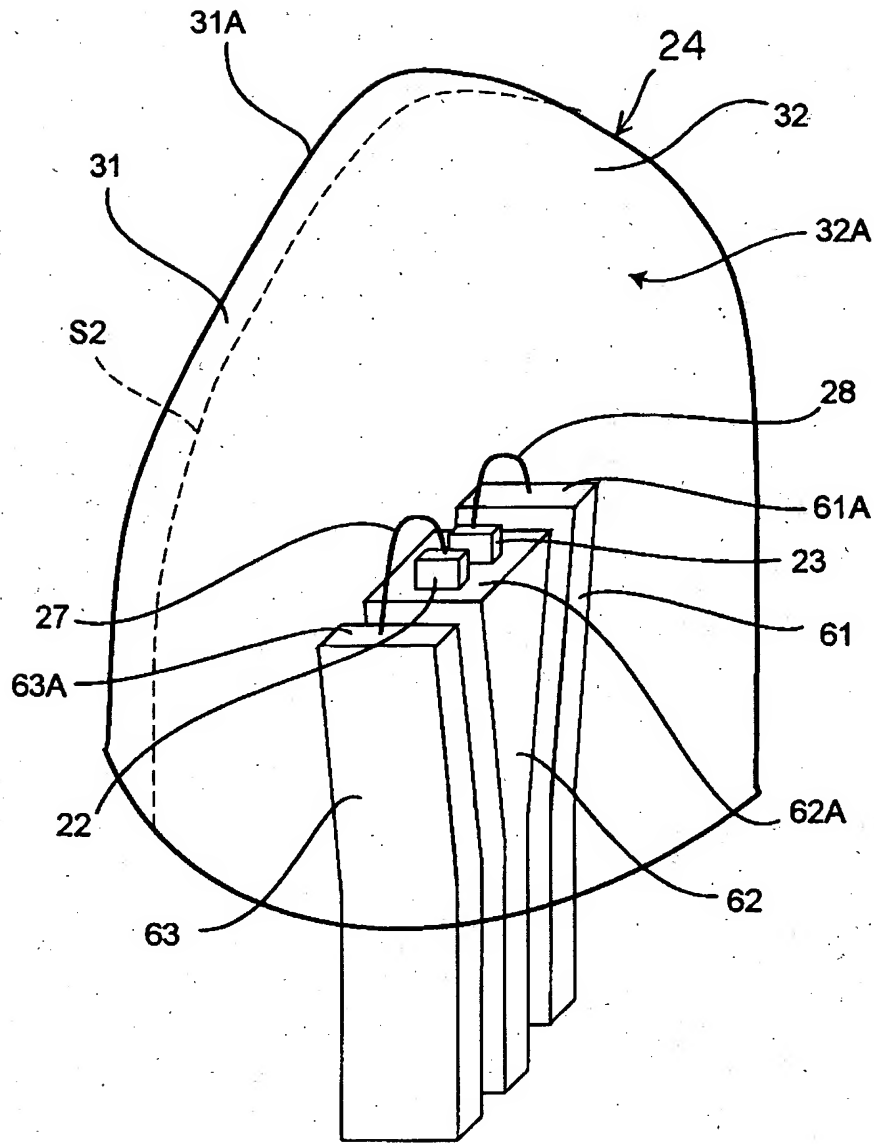
【図4】



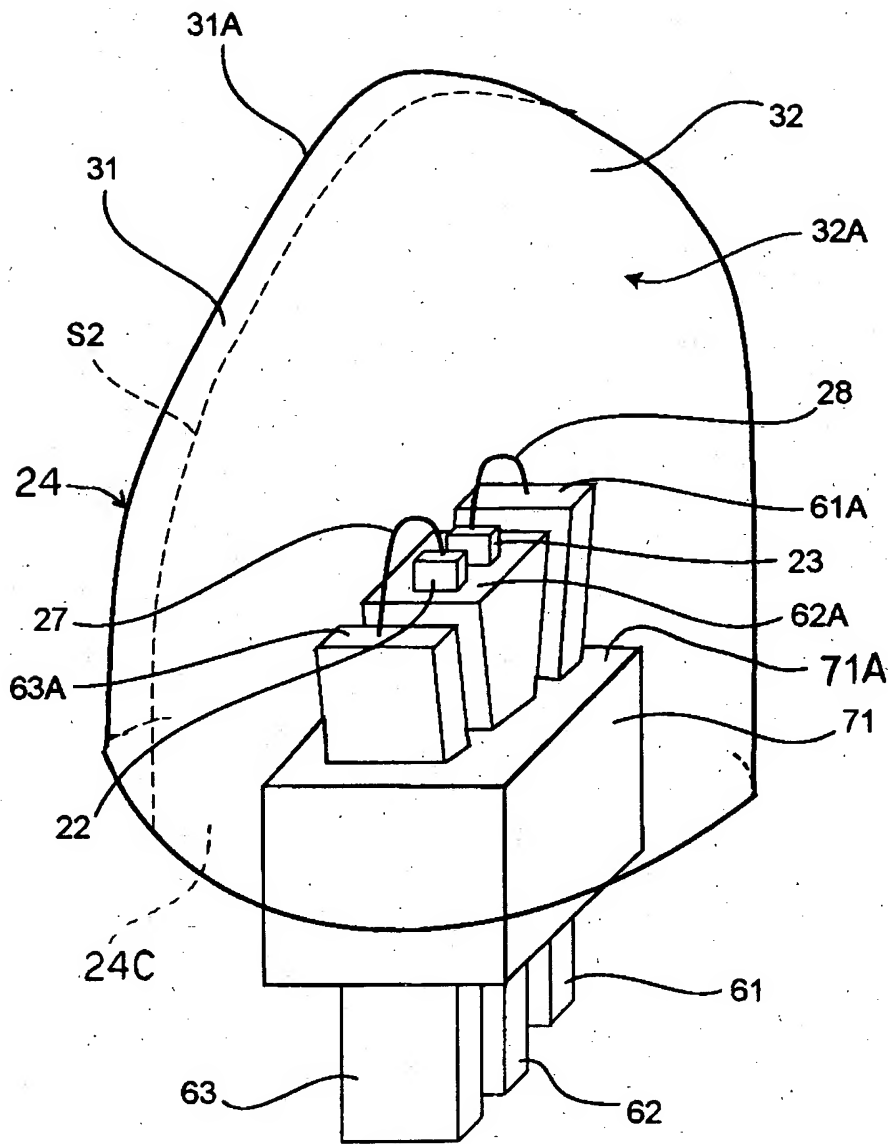
【図5】



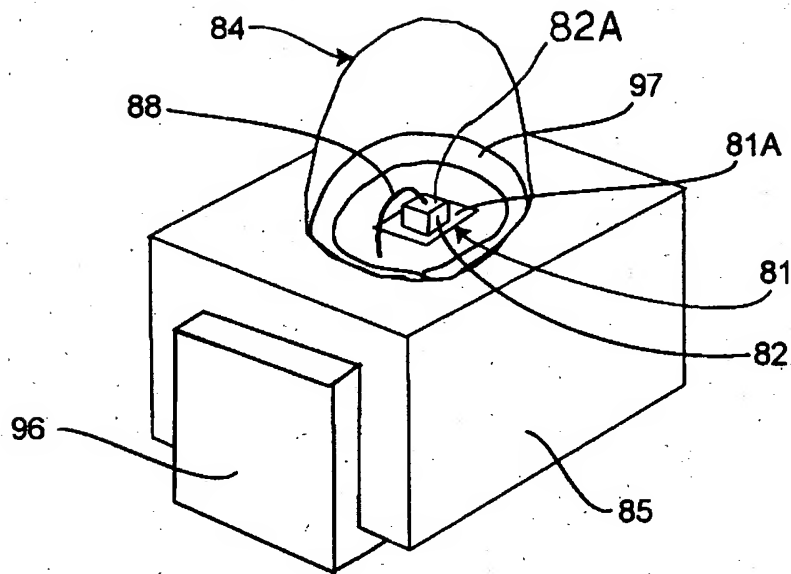
【図 6】



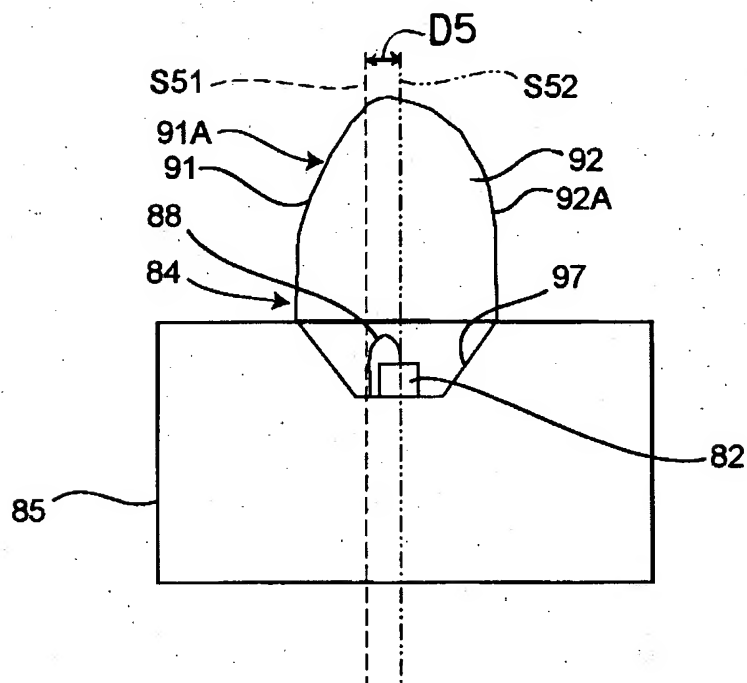
【図 7】



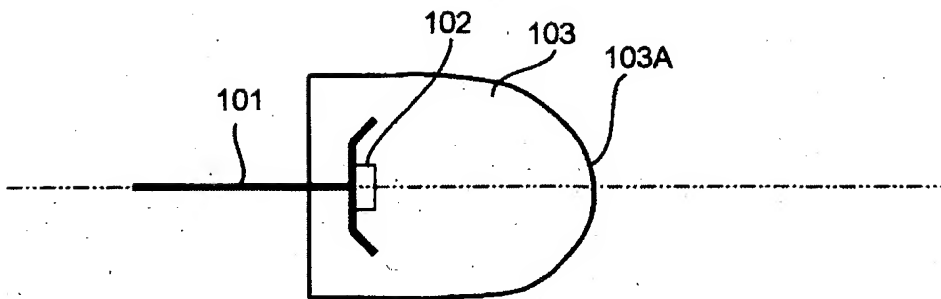
【図 8】



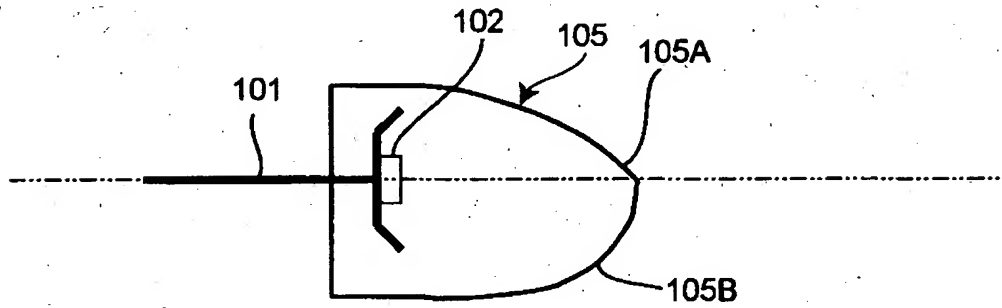
【図 9】



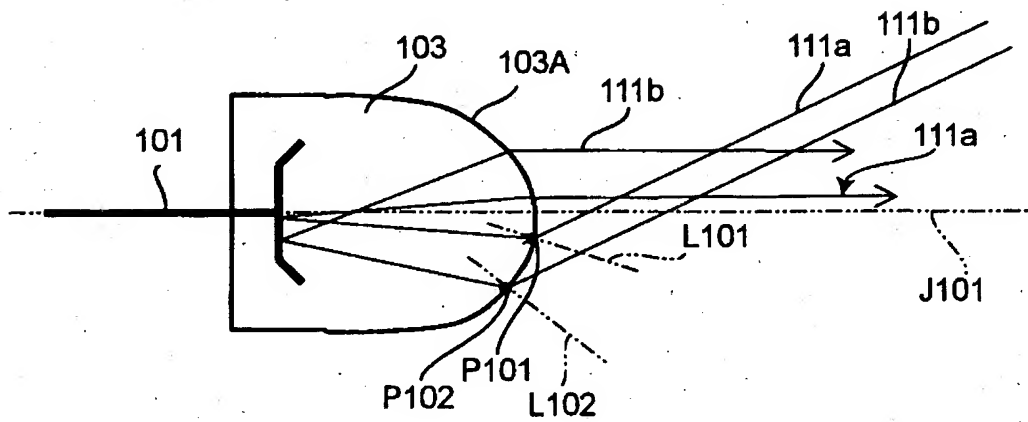
【図10】



【図11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表示むらを招くことなく、光の照り返し等の外部からの入射光に起因する誤認識を防ぐことができる発光ダイオードランプおよび発光ダイオード表示装置を提供する。

【解決手段】 この発光ダイオードランプは、凸レンズ3の上側部5の上側曲面5Aは下側部6の下側曲面6Aとは異なる形状であり、発光ダイオードチップ2が出射する光を下側曲面6Aよりも強く屈折させる。これにより、外光が入射しても、この外光が正面に反射されるのを回避でき、誤認識を防げる。また、凸レンズ3の上側部5と下側部6との境界面S1が発光ダイオードチップ2の上側端面2Aに位置しているので、境界面S1に出射光が集中するのを防ぎ、正面にいびつな発光ピークができるのを防げる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号  
氏 名 シャープ株式会社